

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-014633
 (43)Date of publication of application : 25.01.1984

(51)Int.Cl.

H01L 21/205
 H01L 21/31

(21)Application number : 57-123016
 (22)Date of filing : 16.07.1982

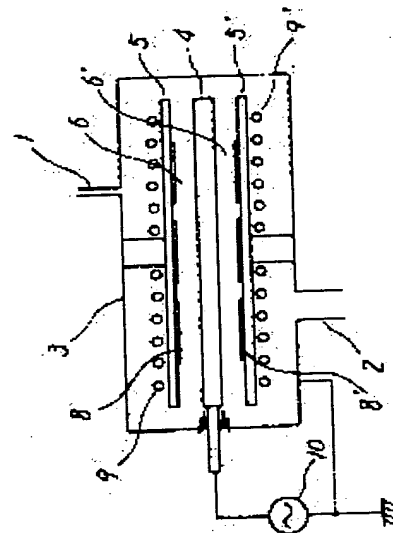
(71)Applicant : ANELVA CORP
 (72)Inventor : TAKAGI HIDEO
 KONUMA MITSU HARU
 HIROTA YOSHIHIRO
 TANAKA MASAHIKO

(54) PLASMA CVD APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a CVD apparatus which is capable of mass-producing amorphous Si by arranging a second flat electrode oppositely to both sides of a first flat electrode within a reaction chamber and applying a DC or AC voltage to either one of the first or second electrodes while the other is grounded.

CONSTITUTION: A high frequency voltage is applied to an electrode 4. The substrate holders 5, 5' are arranged to both sides of the electrode 4 and respectively provided with heaters 9, 9'. The glow discharge is generated between the electrodes 6, 6' and the glow discharge of both sides of the electrode 4 is used and therefore a discharge preventing shield is no longer necessary for the electrode 4. In such an electrode structure, energy and density of ions reaching the substrate holders 5, 5' of both sides of electrode 4 becomes substantially equal. Therefore, the film of the same character is formed at the equal rate on the substrates 8, 8' on the holders 5, 5'. The processing capability can be doubled without changing the size of electrode 4 and lateral size of reaction chamber 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—14633

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/205
21/31

識別記号

庁内整理番号
7739—5F
7739—5F

⑭ 公開 昭和59年(1984)1月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ プラズマ CVD 装置

⑯ 特 願 昭57—123016

⑰ 出 願 昭57(1982)7月16日

⑱ 発 明 者 高木秀雄
東京都府中市四谷5丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

⑲ 発 明 者 小沼光晴
東京都府中市四谷5丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

⑳ 発 明 者 広田善弘
東京都府中市四谷5丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

㉑ 発 明 者 田中雅彦
東京都府中市四谷5丁目8番1
号日電アネルバ株式会社内

㉒ 出 願 人 日電アネルバ株式会社
東京都府中市四谷5丁目8番1
号

㉓ 代 理 人 弁理士 芦田坦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

プラズマ CVD 装置

2. 特許請求の範囲

1. 少なくとも1つの反応室を有するプラズマ CVD 装置において、前記反応室内に、第1の平板電極と、該第1の平板電極の両側に対向して配置される第2の平板電極とを有するプラズマ CVD 装置。

2. 前記第1及び第2の平板電極の電極面が鉛直である特許請求の範囲第1項記載のプラズマ CVD 装置。

3. 前記第1の平板電極が直流又は交流電圧が印加される側であり、前記第2の平板電極が接地される側である特許請求の範囲第1項又は第2項記載のプラズマ CVD 装置。

4. 前記第2の平板電極が複数の前記反応室間又は前記反応室と前記反応室外の間を移動可能で

ある特許請求の範囲第3項記載のプラズマ CVD 装置。

5. 前記第1の平板電極が接地される側であり、前記第2の平板電極が直流又は交流電圧が印加される側である特許請求の範囲第1項又は第2項記載のプラズマ CVD 装置。

6. 前記第1の平板電極が複数の前記反応室間又は前記反応室と前記反応室外の間を移動可能である特許請求の範囲第5項記載のプラズマ CVD 装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は真空中でグロー放電によりガスを分解し、基板表面に薄膜を堆積するプラズマ CVD (chemical vapor deposition) 装置に関する。

プラズマ CVD 装置は、非晶質シリコン(以下 a-Si と略記する)膜及び窒化シリコン膜の作成に用いられる。特に、プラズマ CVD 装置により作成された a-Si は、スパッタリング法やイオンプレーティング法等の他の成膜法により作

成した α -Siに較べて太陽電池材料としての特性が優れておりまた製造コストが安いという特長を備えている。 α -Si作成用のプラズマCVD装置において平行平板型プラズマCVD装置を使用することは、 α -Siを大面積に均一に成膜でき、またガスの種類の異なった複数の反応室を連結し、基板或いは基板ホルダを反応室内で移動させることにより、真空中で連続して多層膜を作成するのが容易にできる利点を備えている。しかしながら、後で詳述するより、従来の構造の平行平板型プラズマCVD装置では、 α -Siの製造コストを安くしたり、 α -Siを多量に生産することに限界があった。

又、量産性を向上した方式に、2組のすだれ電極を用いた方式が特開昭56-43724号公報に記載されている。しかしながら、この方式では、後で詳しく説明するより、半導体ウェハの様な比較的小さい基板に単一膜を堆積する場合に有効であるが、太陽電池用の α -Si等に要求される様な大面積基板に多層膜を堆積する場合に

流電圧を印加することにより、電極間ギャップ6でグロー放電が起る。印加電圧としては、一般的に高周波、例えば13.5MHzを用いることが多い。平板電極4には、電極の裏側でグロー放電が起ることを防ぐ為に、放電防止シールド7が取付けられている。高周波を用いた場合、平板電極4が、電子とイオンの移動度の違いにより、直流的に負にバイアスされる。それ故、平板電極4と5に到達するイオンのエネルギーは互いに異なり、基板が平板電極4又は5に置かれる場合とでは、生成する膜質や成膜速度が異なる。平板電極5には高周波電圧が印加されず、従って加熱機構が取付け易くまた連続装置にするときの移動機構が簡単となるため、基板8は電極5の上に置かれる。以下平板電極5を基板ホルダと呼ぶことにする。 α -Siの成膜は基板温度が150℃～400℃の間に行なわれるので、基板ホルダ5には加熱ヒータ9が取付けられる。なお、10は高周波電源を示している。

第1図において、平板電極4が上に、基板ホ

は適用できない。

本発明の目的は、従来の平行平板プラズマCVD装置を改良し、従来のものより更に α -Si等を安価に製造でき、かつ量産性に優れたプラズマCVD装置を提供することにある。

本発明によれば、少なくとも1つの反応室を有するプラズマCVD装置において、その反応室内に、第1の平板電極と、その第1の平板電極の両側に対向して配置される第2の平板電極とを有し、第1又は第2の平板電極の、どちらか一方に直流又は交流電圧が印加され、他方が接地されることを特徴とするプラズマCVD装置が得られる。

以下図面を参照して詳細に説明する。

第1図は従来の平行平板型プラズマCVD装置の構成を示した正面断面図である。ガス導入口1及び真空排気口2を備え、真空にすることが出来る反応室3の中に、平板電極4及び5が15mm～100mmの間隔をおいて平行に対置される。平板電極5を接地し、平板電極4に直流又は交

流電圧が下配置されているが、この配置は上下が逆でも良い。逆にした場合、基板を基板ホルダに取付ける為の治具を必要とするが、成膜面が下に向くためゴミが付着しにくいという長所がある。

このような第1図の平行平板型プラズマCVD装置では、その処理能力を増大させるのに平板電極4及び基板ホルダ5の面積を大きくする必要がある。しかしながら、平板電極及び基板ホルダの面積を大きくすると、熱ひずみにより組立精度を維持することが困難になる。また、連続装置において、基板ホルダの面積を大きくし重量が重くなることは、基板ホルダを真空装置内で移動させるときや装置外での取扱いに困難な問題が生ずる。また、第1図の構造のまま平板電極及び基板ホルダを大面積にすることは、反応室の高さは殆ど変わらないが、反応室の横方向の大きさが大きくなることになる。このような装置では、耐圧容器としての特性を維持するため、反応室のコストが高くなり、よって

処理能力と装置コストに対する能力があまり改善できない。したがって第1図の構造のプラズマCVD装置では、装置の低コスト化と量産性の点で限界がある。

一方、2組のすだれ状電極を用いて量産性を向上した方式が、特開昭56-43724号公報に述べられている。この方式では、基板の加熱方法上の制約から、反応室は金属ではなく石英ガラスの様な赤外線透明材料で構成する必要がある。また電極は長い反応室の中で細長い構造をとっているため、複数の反応室にわたる連続化が不可能である。また加熱方法上の制約から、例えば一辺が200mmの正方形等のような大面積基板への堆積は非常に困難となる。つまり、このような方式によるプラズマCVD装置では、半導体ウェハの様に比較的小さい基板に単一膜を堆積する場合に適しているが、 α -Si太陽電池のような大面積基板に多層膜を堆積する場合には適用できない。

第2図は本発明による一実施例の構成を示し

ている。この基板ホルダ5の構造は、加熱ヒータ9を内蔵した一体構造でも良いし、加熱ヒータ9を挟んだサンドイッチ構造でも良い。また平板電極4及び4'にはそれぞれ放電防止シールド7及び7'が取付けられている。したがって、第3図の電極構造でも、第2図の場合と同様に、電極間ギャップ6及び6'のプラズマの状態は同等であり、また基板8及び8'は電気的に同一条件の下に置かれるので、両側の基板ホルダ5に到達するイオンのエネルギー及び密度が同等になる。よって基板ホルダ5の両側に設置された基板8及び8'には同等の性質の膜が同等の速度で成膜される。このように第3図のものは、第2図のものと同様に、基板ホルダ5の大きさ及び反応室3の横方向の大きさを変えないで、処理能力を2倍にすることができる。

また、第2図及び第3図の実施例では、平板電極及び基板ホルダが水平に設置されているが、これら平板電極及び基板ホルダが垂直に設置されていても良い。その場合、基板ホルダのそれ

た正面断面図である。平板電極4には、従来と同様一般に高周波電圧が印加される。基板ホルダ5及び5'は、平板電極4の両側に配置されている。また、基板ホルダ5及び5'には、それぞれ加熱ヒータ9及び9'が取付けられている。グロー放電は電極間ギャップ6及び6'で起る。平板電極4の両側のグロー放電を利用するので、平板電極4には放電防止シールドを取付ける必要はない。このような第2図の電極構造では、平板電極4の両側に設置された基板ホルダ5及び5'に到達するイオンのエネルギー及び密度が実質上同等となる。したがって、基板ホルダ5及び5'上に設置された基板8及び8'には、同等の性質の膜が同等の速度で成膜される。このように、平板電極4の大きさ及び反応室3の横方向の大きさを変えないで、処理能力を2倍にすることができる。

第3図は本発明による他の一実施例の構成を示した正面断面図である。この例では、平板電極4及び4'が基板ホルダ5の両側に配置されて

ぞれの面に取付けられた基板のすべての成膜面が垂直になるので、基板表面にごみが付着しにくいという利点がある。

本発明は、基板ホルダを複数の反応室間又は反応室と反応室外の間で移動させて連続的に処理するような連続処理装置の場合に特に利点がある。すなわち、基板ホルダの移動方向に面積を大きくすることなく処理能力を2倍にすることができると共に、従来の平行平板型プラズマCVD装置と同じように基板ホルダには高周波電圧が印加されないため、基板ホルダを移動させるための機構が簡単になる。そのため、装置の量産性が向上すると共に製造コストが安価になり、また装置の設置面積も小さくてすむ。

なお、本発明によるプラズマCVD装置は、 α -Si膜作成のみに適用されるのではなく、平行平板型プラズマCVD装置で行なっているすべての成膜作成に適用できるのは言うまでもない。

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、従来のものより更に成膜作成の処理能力を

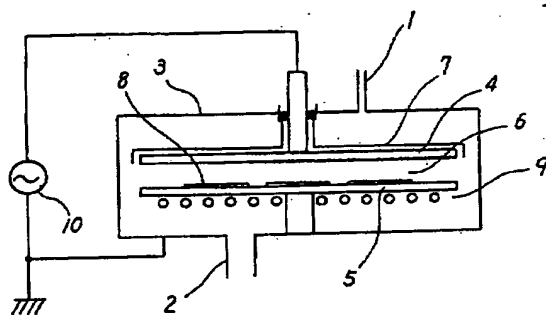
増大し、かつ安価なプラズマCVD装置が得られるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

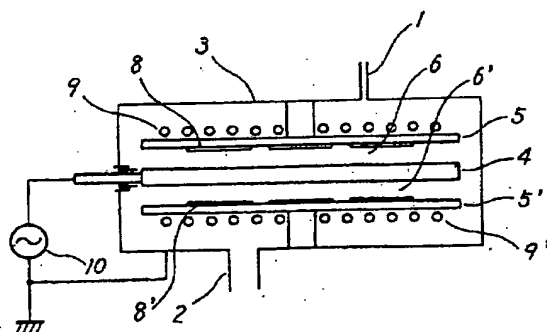
第1図は従来の平行平板型プラズマCVD装置の構成を示した正面断面図、第2図は本発明による一実施例の構成を示した正面断面図、第3図は本発明による他の一実施例の構成を示した正面断面図である。

記号の説明：1はガス導入口、2は真空排気口、3は反応室、4,4'は平板電極、5,5'は基板ホルダ、6,6'は電極間ギャップ、7,7'は放電防止シールド、8,8'は基板、9,9'は加熱ヒータ、10は高周波電源をそれぞれあらわしている。

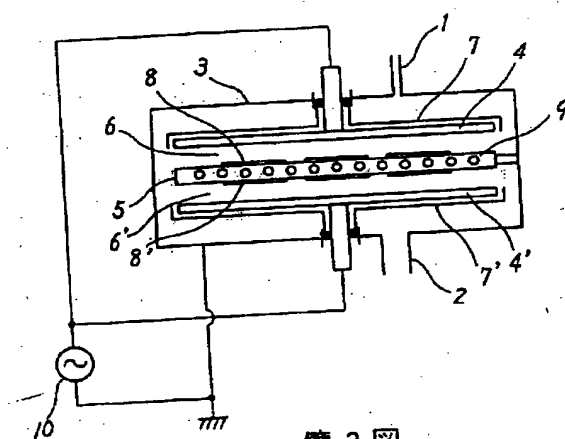
代理人 (7127) 弁理士 後藤 洋介



第1図



第2図



第3図